

⑤

Int. Cl. 2:

B 05 1/04

C1)

① BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 25 04 856 A1

⑪

Offenlegungsschrift 25 04 856

⑫

Aktenzeichen:

P 25 04 856.0-12

⑬

Anmeldetag:

6. 2. 75

⑭

Offenlegungstag:

19. 8. 76

⑮

Unionspriorität:

⑯ ⑰ ⑱

⑤

Bezeichnung:

Spaltdüse zur Erzeugung eines breiten Flüssigkeitsstrahls

⑦

Anmelder:

Küsters, Eduard, 4150 Krefeld

⑧

Erfinder:

Nichtnennung beantragt

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DT 25 04 856 A1

PATENTANWÄLTE
DIPL.-ING. WALTER KUBORN
DIPL.-PHYS. DR. PETER PALGEN
4 DÜSSELDORF

MULVANYSTRASSE 2 · TELEFON 632727
KREISSPARKASSE DÜSSELDORF NR. 1014463
DEUTSCHE BANK AG., DÜSSELDORF 2819207
POSTSCHECK-KONTO: KÖLN 115211-504

4 DÜSSELDORF, den 20.1.1975
Dr. P./ro.-
(180)

2504856

Eduard Küsters in 415 Krefeld

Spaltdüse zur Erzeugung eines breiten Flüssigkeitsstrahls.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Spaltdüse zur Erzeugung eines breiten, senkrecht zur Breitenrichtung und zur Strahlrichtung schmalen Flüssigkeitsstrahls mit einem sich in der Breitenrichtung erstreckenden länglichen Gehäuse mit einer längs desselben verlaufenden spaltartigen Düsenöffnung und einer an einem Ende vorgesehenen Zuführöffnung, durch die Flüssigkeit in Längsrichtung des Gehäuses zuführbar ist.

Eine Spaltdüse dieser Art ist aus der deutschen Offenlegungsschrift 2 334 998 bekannt. Bei der bekannten Ausführungsform ist die Düsenöffnung durch zwei in Strahlrichtung vorstehende Blechkanten begrenzt, die durch über die Länge des Düsenspalts verteilte quer durch die Düsenöffnung geführte Niete gegen den Flüssigkeitsdruck zusammengehalten werden.

Bei dieser Ausführungsform bedingen die den Düsenstrahl durchsetzende Niete stellenweise Turbulenzen in der Strömung, die sich in kritischen Anwendungsfällen, z.B. in der Färberei von Textilien, insbesondere Teppichen, schon in streifenförmigen Farbungleichmäßigkeiten äußern können. Ausserdem ist eine nachträgliche Einjustierung der Spaltbreite nicht möglich.

609834/0060

Die Erfindung hat die Aufgabe, eine Spaltdüse der einmündigen Art so auszugestalten, daß sich ein ununterbrochener, in seiner Stärke über die Breite variierbarer Düsenstrahl ergibt.

Zur Lösung dieser Aufgabe weist das Gehäuse auf der Seite der Düsenöffnung eine Wandung auf, die an einer Längskante mit dem Gehäuse verbunden ist, während sie an der anderen Kante frei ist und mit dem benachbarten Gehäuseteil die Düsenöffnung begrenzt. Die freie Kante der Wandung ist mittels mehrerer über die Länge des Gehäuses verteilter, an diesem und der Wandung angreifender ausserhalb des Querschnitts der Düsenöffnung angeordneter Verstellglieder unter leichter Verformung der Wandung und Veränderung der Breite der Düsenöffnung verlagerbar.

Die längs einer Kante befestigte Wandung soll zwar im wesentlichen gestaltfest sein, doch noch eine gewisse Nachgiebigkeit besitzen, die ein Bewegen bzw. Verschwenken um die Befestigungskante erlaubt. Auf diese Weise kann ohne das Vorhandensein verschiebbarer oder drehbarer, d.h. eine Abdichtung erfordernder Teile die Strahldicke eingestellt werden. Es ergibt sich daraus auch, daß die Strahldicke über die Breite unterschiedlich verändert werden kann. Da die Verstellglieder ausserhalb des Querschnitts der Düsenöffnung angeordnet sind, wird der Düsenstrahl an keiner Stelle unterbrochen und durch Turbulenzen gestört. Da die Düse in der Hauptsache innerhalb eines kontinuierlichen Textilveredelungsprozesses eingesetzt werden soll, ist bei der erfindungsgemäßen Spaltdüse besonders vorteilhaft, daß nirgendwo die Möglichkeit eines Flusenfanges besteht, da keine in den Strömungsweg hineinragenden Kanten oder den Düsenstrahl unterbrechenden Hindernisse vorhanden sind. Die Unmöglichkeit des Flusenfanges und damit auch einer Flusenzopfbildung ist wichtig, da von der Düse zusammengeballt an die Ware abgegebene Flusen den Anschlußprozeß wie Färben oder Bedrucken der Ware empfindlich stören und zu Ausschuß der Ware führen können.

Die Erfindung kann insbesondere in der Weise verwirklicht werden, daß das Gehäuse ein U-Profil umfaßt, welches an der offenen Seite durch die an einem der Schenkel des "U" angebrachte Wandung im wesentlichen geschlossen ist.

609834/0060

Es verbleibt dabei zwischen dem anderen Schenkel und der freien Kante der Wandung die Düsenöffnung, die durch die Verlagerungen der Wandung in ihrem Querschnitt veränderbar ist.

Es ist empfehlenswert, daß die in dem Gehäuse gebildete Kammer sich in an sich bekannter Weise im Querschnitt von der Zuführöffnung hinweg verjüngt.

Diese Verjüngung beugt einem Druckabfall vor, der bei gleichbleibendem Kammerquerschnitt mit zunehmender Entfernung von der Zuführöffnung sonst eintreten würde.

Es kann vorgesehen sein, daß in dem Gehäuse der Länge nach auf der der Wandung gegenüberliegenden Seite eine Begrenzungswandung vorgesehen ist, die Zuführöffnung zwischen Begrenzungswandung und Wandung in die Kammer mündet und sich die Begrenzungswandung von der Zuführöffnung hinweg der Wandung annähert.

Es ist aber auch möglich, daß in dem Gehäuse der Länge nach auf der der Wandung gegenüberliegenden Seite eine Begrenzungswandung vorgesehen ist, die Zuführöffnung zwischen der Begrenzungswandung und der der Wandung jenseits der Begrenzungswandung gegenüberliegenden Rückwand in das Gehäuse mündet und die Begrenzungswandung mehrere über die Länge verteilte Überströmöffnungen aufweist, die in die zwischen der Wandung und der Begrenzungswandung gelegene Teilkammer führen.

Die gesamte in dem Gehäuse gebildete Kammer ist bei dieser Ausführungsform durch die Begrenzungswandung gewissermaßen in zwei bezüglich der Düsenöffnung hintereinander gelegene Teilkammern unterteilt, wobei die Flüssigkeit zunächst in die abgelegene Teilkammer eingeleitet wird und dann durch die Überströmöffnungen in die auf der Seite der Düsenöffnung gelegene Teilkammer übertritt. Durch die Überströmöffnungen werden die Strömungsverhältnisse in der vorderen Teilkammer und damit der Düsenstrahl gleichmäßig.

Eine wichtige Ausgestaltung dieser Ausführungsform besteht darin, daß zwischen der Wandung und der

Begrenzungswandung ein Drosselblech angeordnet ist, das sich über die Länge des Gehäuses vor den Überströmöffnungen erstreckt und dessen Abstand gegenüber den Überströmöffnungen mittels mehrerer über die Länge verteilter Einstellglieder variierbar ist.

Durch diese Merkmale ergibt sich die in der Praxis wichtige Eigenschaft der Spaltdüse, daß Austrittsgeschwindigkeit und Austrittsmenge unabhängig voneinander regulierbar sind. Die Austrittsmenge wird im wesentlichen durch die Stellung des Drosselblechs vor den Überströmöffnungen bestimmt, weil hierdurch direkter Einfluß auf die in die vordere Teilkammer übertretende Flüssigkeitsmenge genommen wird. Die Geschwindigkeit, mit der diese Menge aus der Düsenöffnung austritt, hängt wiederum von deren Breite ab, die ihrerseits durch die Verstellglieder den Bedürfnissen angepaßt werden kann. Zwar ändert sich bei einer Verstellung der einen Größe in der vorbeschriebenen Weise auch die andere Größe etwas, doch kann durch Nachregulierung stets die gewünschte Kombination Auströmgeschwindigkeit/Auströmmenge erhalten werden.

Eine zweckmäßige bauliche Ausführung der Spaltdüse besteht darin, daß die Wandung, das Drosselblech und die Begrenzungswandung an der der Düsenöffnung abgelegenen Längskante abgewinkelt sind und ^{die} Abwinklungen übereinander liegen sowie gemeinsam an dem der Düsenöffnung gegenüberliegenden Schenkel des "U" befestigt sind.

In einer besonderen Ausführungsform kann vorgesehen sein, daß der an der Düsenöffnung gelegene Schenkel des "U" nach aussen abgewinkelt ist und daß sich die Wandung bis vor die Abwinklung im wesentlichen parallel zu dieser erstreckt.

Bei dieser Ausführungsform ist die Düsenöffnung durch einander parallele lippenartige Teile begrenzt, wodurch sich eine besonders gute Richtwirkung für den

Düsenstrahl einstellt.

Die Verstellglieder können als ausserhalb der Wandung angeordnete, im wesentlichen der Wandung gleichgerichtete

Gewindebolzen ausgebildet sein.

Durch den geringen Winkel ergibt schon eine geringe Verstellung an dem Gewindebolzen eine recht erhebliche Verlagerung der Wandung und somit eine sehr empfindliche Verstellung der Dicke des Düsenstrahls.

In einer anderen Ausführungsform können die Verstellglieder auch als ausserhalb der Wandung angeordnete, im wesentlichen senkrecht gegen die Wandung wirkende Gewindebolzen ausgebildet sein.

In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

Fig. 1 zeigt eine Ansicht einer ersten Ausführungsform der Erfindung, gegen die Düsenöffnung gesehen;

Fig. 2 zeigt eine Ansicht gemäß Fig. 1 von oben;

Fig. 3 und 4 zeigen Querschnitte nach den Linien III-III bzw. IV-IV in Fig. 2;

Fig. 5 zeigt eine Teilansicht einer anderen Ausführungsform gemäß Fig. VI von unten;

Fig. 6 zeigt einen Querschnitt nach der Linie VI-VI in Fig. 5;

Fig. 7 zeigt eine Teilansicht entsprechend Fig. 6 von links.

Die in den Fig. 1 bis 4 dargestellte und als Ganzes mit 10 bezeichnete Spaltdüse besitzt ein Gehäuse 1, welches aus einem U-Profil besteht, das nach der zur Düsenöffnung 2 gelegenen Seite hin offen ist. An dem einen Ende des Gehäuses 1 ist eine Zuführöffnung 3 vorgesehen, durch die Flüssigkeit in Längsrichtung des Gehäuses 1 zuführbar ist. Am gegenüberliegenden Ende ist das Gehäuse 1 geschlossen und trägt einen Lagerzapfen 4, auf dem die Spaltdüse abgestützt ist.

Wie besonders aus Fig. 2 ersichtlich ist, verjüngt sich die in dem Gehäuse 1 gebildete hintere Teilkammer 5 von links nach rechts, d.h. von der Zuführöffnung 3 hin-

weg, um den durch das Ausströmen der Flüssigkeit durch die Düsenöffnung 2 entstehenden Druckverlust durch Querschnittsverengung auszugleichen. In dem in der Nähe der Zuführöffnung 3 genommenen Querschnitt der Fig. 3 ist die hintere Teilkammer 5 also wesentlich breiter als in dem der Zuführöffnung 3 abgelegenen Querschnitt der Fig. 4.

An der offenen Seite ist das Gehäuse 1 durch eine Wandung 6 begrenzt, die an ihrer unteren Kante 7 abgewinkelt und dort mit dem Schenkel 8 des Gehäuses 1 dicht verbunden ist. Die Wandung 6 beläßt an der dem anderen Schenkel 9 zugewandten Kante einen Abstand, der die Düsenöffnung 2 bildet.

Die Wandung 6 steht nicht senkrecht zu den Schenkeln 8, 9, sondern ist von dem Schenkel 8 hinweg etwas nach aussen, d.h. zur offenen Seite des Gehäuses hin geneigt. In der Nähe der Düsenöffnung 2 sind an der Wandung 6 Winkelstücke 11 angebracht, an denen als Gewindebolzen 12 ausgebildete Verstellglieder angreifen, die sich andererseits an dem Schenkel 8 des Gehäuses 1 abstützen. Bei einer Verstellung der Gewindebolzen 12 verschwenkt sich die Wandung 6 um die Abwinklung 7 und verändert dadurch infolge der leichten Schrägstellung die Breite der Düsenöffnung 2.

Zwischen der Wandung 6 und der Rückwandung 13 des Gehäuses 1 ist eine Begrenzungswandung 15 angeordnet, welche sich über die ganze Länge der Spaltdüse 10 erstreckt und über diese Länge verteilte Überströmöffnungen 16 aufweist. Die Flüssigkeit, die aus der Zuführöffnung 3 nur in die hintere Teilkammer 5 eintreten kann, gelangt durch die Überströmöffnungen 16 in vergleichmäßiger Strömung in die vordere Teilkammer 17, aus der sie durch die durch die Düsenöffnung 2 austreten kann. Die Überströmöffnungen 16 weisen düsenartige Ausrundungen 18 auf, um die Strömung nicht zu stören.

Zwischen der Begrenzungswandung 15 und der Wandung 6 ist noch ein sich ebenfalls über die Länge der Spaltdüse 10 erstreckendes Drosselblech 19 angeordnet. Das Drosselblech 19 ist mit einer Abwinklung 20 ebenso wie die Begrenzungswandung 15 mit einer Abwinklung 21 gemeinsam mit der Abwinklung 7 der Wandung 6 an dem Schenkel 8 des Gehäuses befestigt. Die Befestigung geschieht durch Punktschweißen oder durch die schematisch dargestellten Befestigungselemente 22.

Das Drosselblech 19 kann in seiner Winkellage gegenüber der Wandung 6 und damit in seinem Abstand gegenüber den Überströmöffnungen 16 durch als Gewindebolzen ausgebildete Einstellglieder 23 eingestellt werden. Dadurch wird der Grad der Drosselung an den Überströmöffnungen 16 und damit primär die Menge der aus der hinteren Teilkammer 5 in die vordere Teilkammer 17 übertretenden Flüssigkeit bestimmt. Die Austrittsgeschwindigkeit wird durch den Querschnitt der Düsenöffnung 2 festgelegt, die durch Betätigung des Gewindebolzens 12 regulierbar ist.

Während sich die hintere Teilkammer 5 über die Länge der Spaltdüsen 10 verändert, ist die Anordnung der Teile 12, 6, 19, 15 im Querschnitt über die Länge der Spaltdüse 10 etwa gleichbleibend, um an der Düsenöffnung 2 gleichbleibende Verhältnisse zu haben.

Bei der Spaltdüse 30 der Fig. 5 bis 7 ist die Zuführöffnung 33 auf der gemäß Fig. 5 rechten Seite gelegen und strömt die Flüssigkeit von rechts nach links. Das Gehäuse 31 besteht wieder aus einem U-Profil, welches jedoch an der an der Düsenöffnung 32 (Fig. 6) gelegenen Seite bei 34 nach aussen abgewinkelt ist. Die an dem Schenkel 38 des Gehäuses 31 befestigte Wandung 36 erstreckt sich über den oberen Schenkel 39 des Gehäuses 31 hinaus etwa parallel zu der Abwinklung 34, so daß die Düsenöffnung 2 von zwei etwa parallelen

düsenartigen Teilen begrenzt ist.

In der in dem Gehäuse 31 gebildeten Kammer ist die Begrenzungswandung 45 angeordnet, die gegenüber der Wandung 36 einen über Gewindebolzen 40 veränderbaren Abstand aufweist, so daß sich die vordere Teilkammer 37 von der Zuführöffnung 33 hinweg verjüngt.

Die Wandung 36 ist mit einer Abwinklung 41 an dem Schenkel 38 des Gehäuses 31 befestigt. Mitbefestigt sind Stützwinkel 42, die als Gewindebolzen ausgebildete Verstellglieder 43 und 44 tragen, die etwa senkrecht gegen die Wandung 36 wirken und bei Verstellung unter Verschwenkung der Wandung 36 um ihre Abwinklung 41 die Breite der Düsenöffnung 32 beeinflussen.

Es bestehen somit zwei Verstellmöglichkeiten: Die Flüssigkeit, die durch die Zuführöffnung 33 nur in die vordere Kammer 37 eintritt, kann in ihrer Gesamtmenge durch die Lage der Begrenzungswandung 45 gegenüber der Wandung 36 beeinflußt werden, während die Breite der Düsenöffnung 32 und damit die Austrittsgeschwindigkeit über die Verstellglieder 43 und 44 reguliert werden kann.

PATENTANWÄLTE
DIPL.-ING. WALTER KUBORN
DIPL.-PHYS. DR. PETER PALGEN
4 DÜSSELDORF

MULVANYSTRASSE 2 · TELEFON 63 27 27
KREISSPARKASSE DÜSSELDORF NR. 1014 463
DEUTSCHE BANK AG., DÜSSELDORF 2919 207
POSTSCHECK-KONTO: KÖLN 115211-504

4 DÜSSELDORF, den 20.1.1975
Dr.P/ro.- (180)

2504856

Eduard Küsters in 415 Krefeld

Patentansprüche.

1. Spaltdüse zur Erzeugung eines breiten, senkrecht zur Breitenrichtung und zur Strahlrichtung schmalen Flüssigkeitsstrahls, mit einem sich in der Breitenrichtung erstreckenden länglichen Gehäuse mit einer längs desselben verlaufenden spaltartigen Düsenöffnung mit einer an einem Ende vorgesehenen Zuführöffnung, durch die Flüssigkeit in Längsrichtung des Gehäuses zuführbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1,31) auf der Seite der Düsenöffnung (2,32) eine Wandung (6,36) aufweist, die an einer Längskante mit dem Gehäuse (1,31) verbunden ist, während sie an der anderen Kante frei ist und mit dem benachbarten Gehäuseteil (9,39) die Düsenöffnung (2,32) begrenzt und daß die freie Kante der Wandung (6,36) mittels mehrerer über die Länge des Gehäuses (1,31) verteilter, an diesem und der Wandung (6,36) angreifender, ausserhalb des Querschnitts der Düsenöffnung (2,32) angeordneter Verstellglieder (12,43,44) unter Verformung der Wandung (6,36) und Veränderung der Breite der Düsenöffnung (2,32) verlagerbar ist.

2. Spaltdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1,31) ein U-Profil umfaßt, welches an der offenen Seite durch die an einem (8,38) der Schenkel des "U" angebrachte Wandung (6,36) im wesentlichen geschlossen ist.

609834/0060

3. Spaltdüse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die in dem Gehäuse (1,31) gebildete Kammer sich in an sich bekannter Weise im Querschnitt von der Zuführöffnung (3,33) hinweg verjüngt.

4. Spaltdüse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gehäuse (31) der Länge nach auf der der Wandung (36) gegenüberliegenden Seite eine Begrenzungswandung (45) vorgesehen ist, die Zuführöffnung (33) zwischen Begrenzungswandung (45) und Wandung (36) in die Kammer (37) mündet und sich die Begrenzungswandung (45) von der Zuführöffnung (33) hinweg der Wandung (36) annähert.

5. Spaltdüse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Gehäuse (1)-der Länge nach auf der der Wandung (6) gegenüberliegenden Seite eine Begrenzungswandung (15) vorgesehen ist, die Zuführöffnung (3) zwischen der Begrenzungswandung (15) und der der Wandung (6) jenseits der Begrenzungswandung (15) gegenüberliegenden Rückwand (13) in das Gehäuse (1) mündet und die Begrenzungswandung (15) mehrere über die Länge verteilte Überströmöffnungen (16) aufweist, die in die zwischen der Wandung (6) und der Begrenzungswandung (15) gelegene Teilkammer (17) führen.

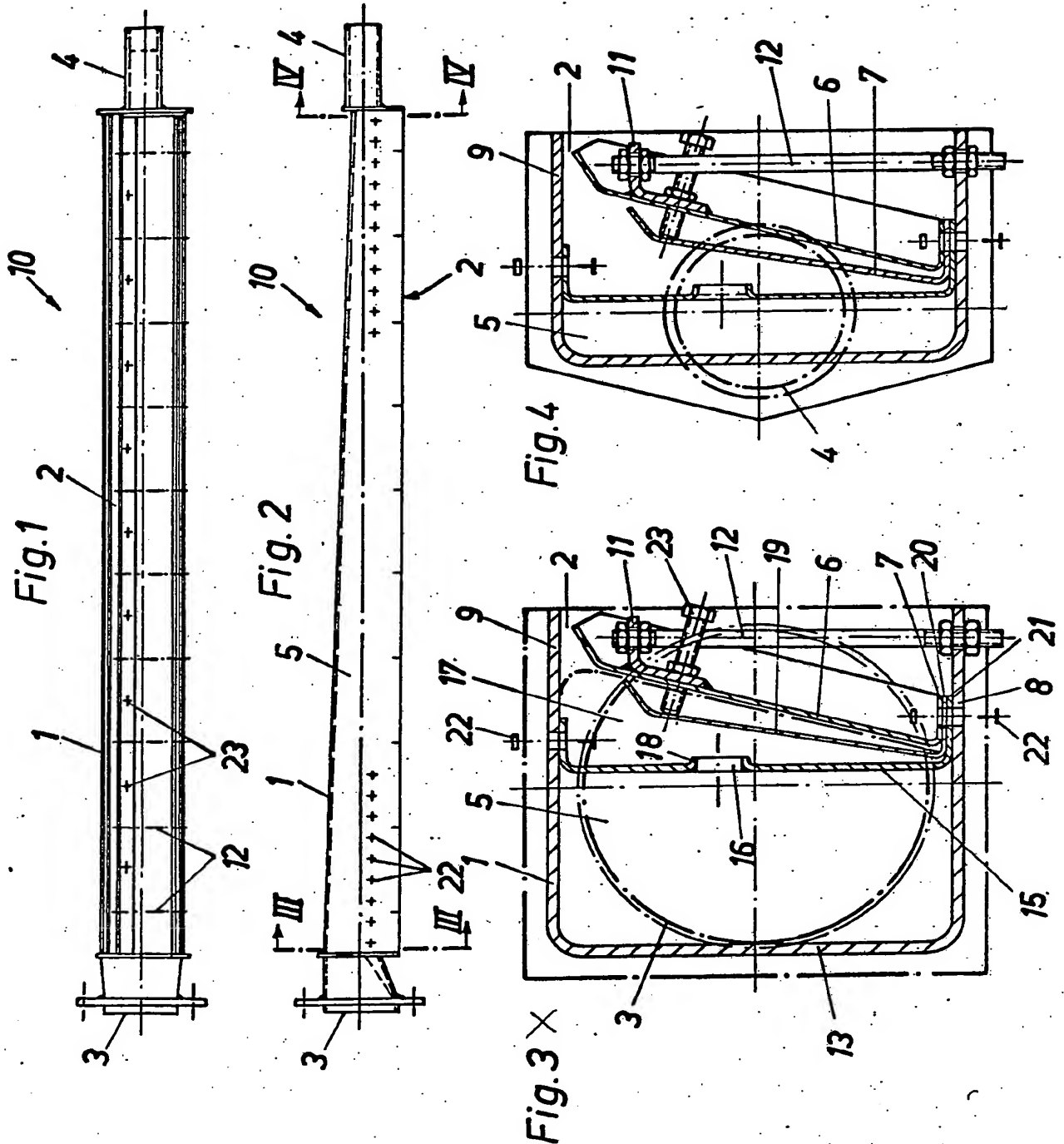
6. Spaltdüse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Wandung (6) und der Begrenzungswandung (15) ein Drosselblech (19) angeordnet ist, das sich über die Länge des Gehäuses (1) vor den Überströmöffnungen (16) erstreckt und dessen Abstand gegenüber den Überströmöffnungen (16) mittels mehrerer über die Länge verteilter Einstellglieder (23) variierbar ist.

7. Spaltdüse nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung (6), das Drosselblech (19) und die Begrenzungswandung (15) an der der Düsenöffnung (2) abgelegenen Längskante abgewinkelt sind und die Abwinklungen (7,20,21) übereinander liegen sowie gemeinsam an dem der Düsenöffnung (2) abgelegenen Schenkel (8) des "U" befestigt sind.

8. Spaltdüse nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der an der Düsenöffnung (32) gelegene Schenkel (39) des "U" nach aussen abgewinkelt ist und daß sich die Wandung (36) bis vor die Abwinklung (34) im wesentlichen parallel zu dieser erstreckt.

9. Spaltdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellglieder (12) als ausserhalb der Wandung (6) angeordnete, im wesentlichen der Wandung (6) gleichgerichtete Gewindebolzen ausgebildet sind.

10. Spaltdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellglieder (43,44) als ausserhalb der Wandung (36) angeordnete, im wesentlichen senkrecht gegen die Wandung (36) wirkende Gewindebolzen ausgebildet sind.



B05B

1-04

AT:06.02.1975 OT:19.08.1976

609834/0060

Eduard Küsters
415 Krefeld

Fig. 5

30

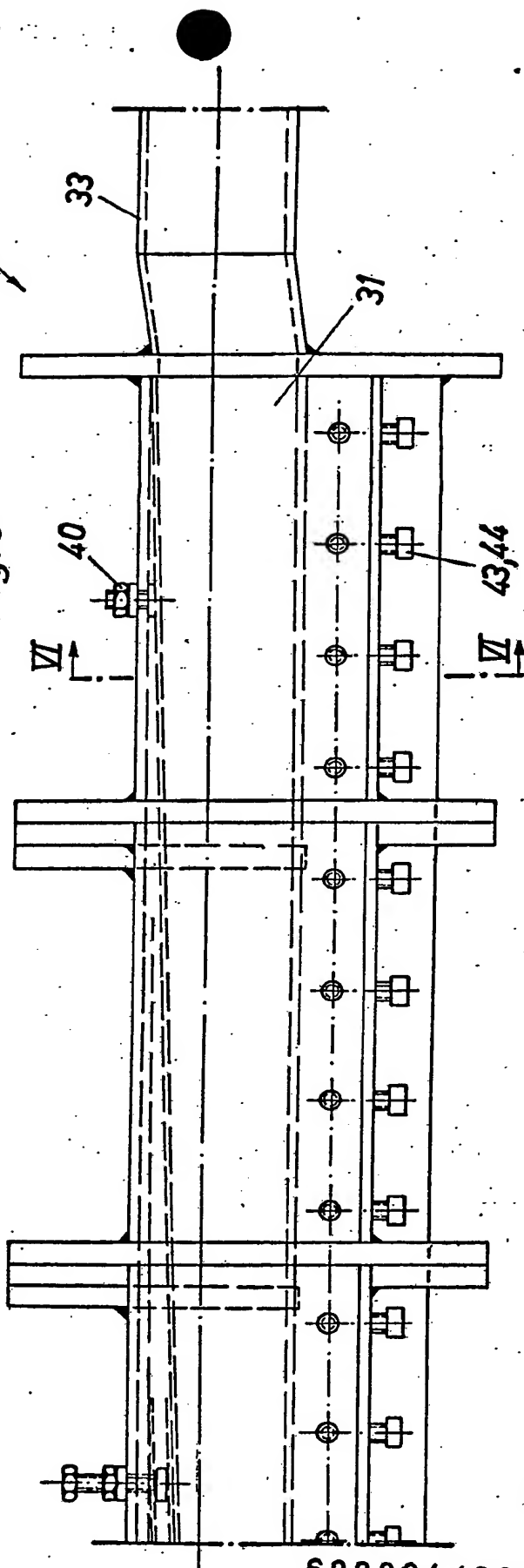


Fig. 7

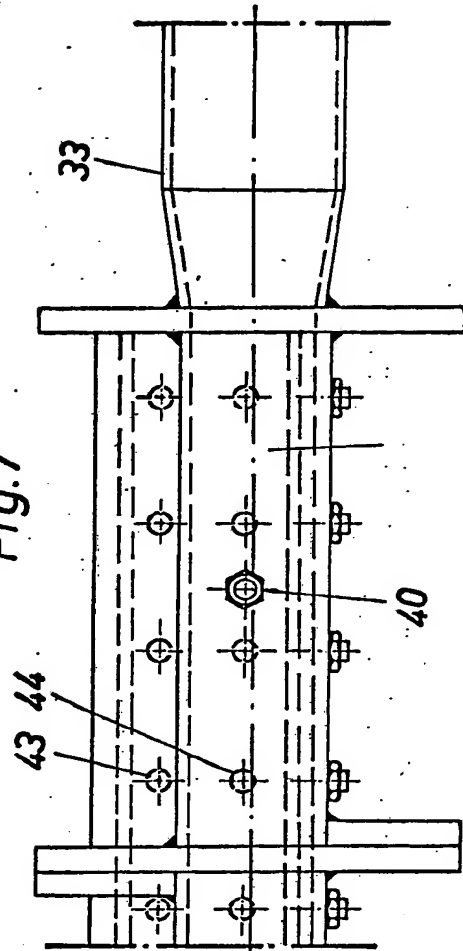
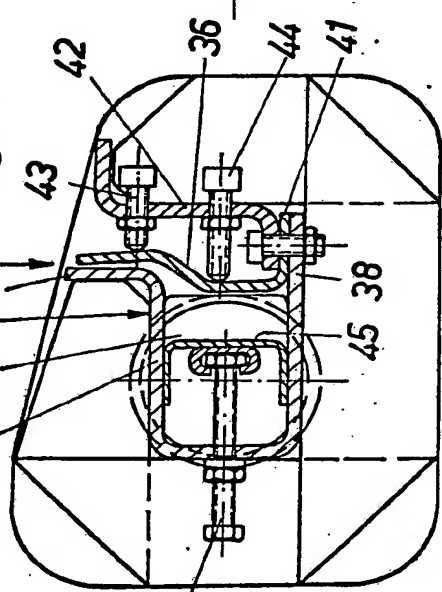


Fig. 6

30



609834/0060

609834/0060

Eduard Küsters

415 Krefeld